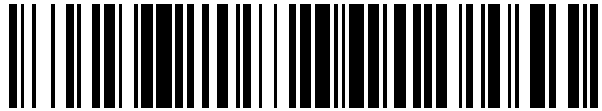


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 601**

51 Int. Cl.:

**G03F 7/20** (2006.01)

**G03F 7/095** (2006.01)

**G03F 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.1997 E 07014526 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 1860499**

54 Título: **Procedimiento para producir un molde de impresión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.05.2015**

73 Titular/es:

**SPGPRINTS B.V. (100.0%)  
Raamstraat 1-3  
5831 AT Boxmeer , NL**

72 Inventor/es:

**RÜCKL, SIEGFRIED**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 535 601 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para producir un molde de impresión

La invención se refiere a un procedimiento para producir un molde de serigrafía.

5 En la producción de plantillas de serigrafía es conocido aplicar sobre un tamiz que se usa como soporte del molde o de la matriz a presión una laca fotosensible, para exponer y a continuación revelar, para extraer la capa de laca fotosensible en regiones en las que posteriormente al imprimir se pretende transmitir tinta a través del tamiz. La exposición de la capa de laca fotosensible, condicionado por el modelo, se realiza con ello por ejemplo mediante una película grande colocada encima de la pieza en bruto del molde de impresión o bien, punto por punto, con ayuda de luz láser, en donde toda la capa de laca fotosensible se explora punto por punto y sólo se expone en los puntos en los que debe modificarse, condicionado por el modelo, la estructura química de la laca fotosensible para el revelado posterior. Aparte de esto es conocido hacer evaporar la capa de laca fotosensible con un láser de CO<sub>2</sub>, conforme al modelo.

Tanto la utilización de películas grandes como el uso de láseres, en especial de láseres de CO<sub>2</sub>, que presentan un consumo de energía muy elevado, encarecen la producción de plantillas de serigrafía.

15 A la hora de producir un molde de impresión flexográfica en primer lugar se coloca sobre un soporte un material sensible a la radiación o fotosensible, por ejemplo un fotopolímero o fotoelastómero. Después se reticula el polímero mediante irradiación o exposición, condicionado por el modelo, de regiones individuales de la capa. Para la exposición se utiliza de forma preferida radiación ultravioleta. A continuación se lavan en un revelador adecuado las regiones poliméricas no expuestas y con ello no reticuladas. Dado el caso se expone posteriormente la capa de fotopolímero con una fuente de radiación que emite en el margen UV y, de este modo, se reticula más intensamente.

20 En los procedimientos conocidos hasta ahora las regiones de la capa sensible a las radiación que no se quieren exponer, es decir en especial la capa de fotoelastómero, se cubren, condicionado por el modelo, o bien como en las plantillas de serigrafía mediante una película completa o mediante una capa pulverizada encima en forma de modelo por medio de toberas.

25 A la hora de cubrir la capa sensible a la radiación mediante una película completa producida fotográficamente casi nunca puede evitarse, en los moldes de impresión cilíndricos, una soldadura en el modelo. En cualquier caso una película completa de este tipo, que debe presentar el tamaño del molde de impresión y en el caso de moldes de impresión cilíndricos por lo tanto también el tamaño de la superficie del cilindro, encarece la producción de moldes de impresión.

30 La pulverización sobre una capa sensible a las radiación, condicionado por el modelo, de una capa de tinta que absorba y/o refleje la luz con ayuda de toberas, exige una tintas cobertoras muy puras que se adhieran suficientemente sobre la capa sensible a las radiación y a pesar de ello no obstruyan las toberas utilizadas. Aparte de los elevados requisitos impuestos a las tintas cobertoras, también las toberas utilizadas para la pulverización encima tienen que cumplir unos requisitos elevados, ya que por unidad de tiempo es necesario generar muchas gotas con un tamaño constante.

35 Mediante la pulverización de tinta cobertora conforme al modelo sobre la superficie de un molde de impresión, en especial sobre una superficie de cilindro, aunque se evitan los problemas que se producen durante la manipulación de películas grandes, la técnica de pulverización encima exige sin embargo unas toberas muy precisas, que son complicadas de producir y controlar.

40 El documento DE 195 36 806 A1 describe un procedimiento para producir placas de huecograbado de fotopolímero. En este procedimiento de producción se aplican sobre un soporte dimensionalmente estable, unas sobre otras, una capa reticulable mediante radiación actínica, una capa sensible a la radiación IR, dado el caso una capa de separación dispuesta entre la capa reticulable mediante radiación actínica y la capa sensible a la radiación IR, así como una lámina protectora extraíble aplicada a la capa sensible a la radiación IR.

45 En el caso de la capa formadora de relieve, reticulable mediante radiación actínica, es decir fotoestructurable, se trata de una mezcla formada por al menos un aglutinante polimérico soluble o dispersable en agua y/o mezclas de agua/alcohol, de compuestos orgánicos no saturados copolimerizables compatibles con este aglutinante polimérico, un fotoiniciador o sistema fotoiniciador, así como dado el caso otras sustancias auxiliares o adicionales. Sobre la capa fotoestructurable se encuentra la capa sensible a la radiación IR, que puede someterse a ablación láser así como dado el caso una capa intermedia formada por un polímero permeable al oxígeno soluble o dispersable en revelador. Una capa intermedia de este tipo puede reducir la difusión de monómeros desde la capa sensible a la luz, fotopolimerizable, en la capa sensible a la radiación IR situada encima y proteger

la capa sensible a la luz, fotopolimerizable, contra la acción del rayo láser durante la ablación láser. Además de esto, esta capa intermedia es permeable al oxígeno del aire, de tal modo que durante exposición UV que sigue a la ablación láser puede entrar oxígeno del aire y, de este modo, se consigue un control más exacto de la profundidad de escudilla.

5 El documento EP 0 785 474 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para producir una plantilla de impresión flexográfica. Aquí se coloca encima, en el caso de un tubo metálico, un fotoelatómero en forma de placa todavía totalmente reticulado, sobre el cual se ha tendido una capa fina altamente sensible a la luz. Después de una exposición punto por punto de la capa altamente sensible a la luz mediante un láser, de forma correspondiente a un modelo, se realiza el revelado de la capa fina exterior sensible a la luz, p.ej. mediante la inmersión periférica del  
10 molde de impresión en un baño alcalino. En el caso de utilizarse capas de gelatina o alcohol polivinílico, que contienen cristales de halogenuro de plata, el líquido alcalino del revelador contiene además un medio reductor orgánico para reducir el halogenuro de plata expuesto a plata metálica no soluble. Aquí se muestra la exposición de gran superficie del molde de impresión, es decir la exposición de gran superficie de la capa de fotoelatómero, que ahora soporta sobre su superficie la máscara no translúcida. Aquí se extraen del ensamble polimérico por disolución unos puntos del fotoelatómero, que no se reticulan permanentemente mediante radiación UV, en una cubeta de enjuague mediante un segundo líquido de revelador. En el caso de este revelador se trata de una mezcla de butanol y percloroetileno.

El documento DE 42 03 554 A1 describe un procedimiento para la producción sin película de moldes de impresión flexibles. En este procedimiento se producen moldes de impresión flexibles a partir de placas de impresión, que fundamentalmente se componen de un soporte estable de forma, una capa de registro sensible a la luz y una lámina cobertora entintada. La estructuración de la placa de impresión se realiza sin película, de tal modo que la lámina cobertora entintada, actínica y absorbidora de luz se corta conforme a la imagen, se extraen los puntos de imagen calados y a continuación se expone la placa de impresión. Después de esto se extrae la lámina cobertora entintada y por último se lavan las partes no expuestas de la capa de registro en un baño de revelado adecuado.  
20 Los moldes de impresión producidos según este procedimiento son apropiados para la producción de productos de impresión flexográfica y para barnizar productos de impresora offset.

El documento US 5,024,919 A describe un procedimiento para producir un modelo fino en un dispositivo semiconductor. En este procedimiento para formar un modelo fino en un dispositivo semiconductor se configura una capa de polímero superior sobre una capa de laca fotosensible inferior, en donde la capa de polímero superior, después de ser irradiada con luz ultravioleta, se hace no translúcida para la luz ultravioleta profunda. La capa de laca inferior es fotosensible a la luz ultravioleta. Después de que la capa de polímero superior se ha expuesto a la luz ultravioleta mediante una máscara, se usa la capa de polímero superior como máscara para la capa de laca fotosensible situada debajo, ya que las regiones expuestas son opacas a la luz ultravioleta profunda. Después de extraer la capa de polímero superior y una capa intermedia utilizada dado el caso se revela la capa de laca situada debajo, para formar un modelo.  
30

El documento EP 0 065 760 A2 describe un proceso de fotoexposición. Aquí se transmiten partículas de tóner, que se adhieren a un elemento magnético con una capa soporte de polímero y una capa magnética en unas regiones en las que la capa magnética está magnetizada, a un sustrato con una capa fotosensible situada encima y una capa cobertora transparente. Después de la irradiación del sustrato con la capa fotosensible situada encima y la capa cobertora, las partículas de tóner transmitidas a la capa cobertora actúan como una máscara. Mediante la irradiación de la capa fotosensible las regiones irradiadas se polimerizan y permanecen sobre el sustrato, después de una extracción de la capa cobertora y un proceso de revelado.  
40

El documento DE 43 39 010 A1 describe unas placas de impresión a las que puede transmitirse una imagen con un láser. Aquí se hacen patentes unas placas de impresión flexográficas y un procedimiento para su producción, a las que se transmite una imagen deseada mediante láser. Una fina película de polímero dopada con un absorbedor UV se lamina sobre una capa de fotopolímero. La película se funde desde el fotopolímero mediante la utilización de un láser, que trabaja con una longitud de onda seleccionada, en donde se genera un negativo in situ. El negativo resultante puede someterse a la exposición normal con luz de inundación UV y al revelado.  
45

El documento DE 195 36 805 A1 describe un elemento de registro con varias capas, apropiado para la producción de placas de impresión flexográfica mediante transmisión de información digital. Aquí se disponen sobre un soporte dimensionalmente estable, unas sobre otras, una capa reticuable mediante radiación actínica dado el caso unida al soporte dimensionalmente estable mediante una capa adhesiva, una capa sensible a la radiación IR así como dado el caso una lámina cobertora extraíble. La capa reticuable mediante radiación actínica puede lavarse después de una exposición conforme a la imagen mediante un revelador y se compone fundamentalmente de una mezcla formada por un aglutinante elastomérico, compuestos orgánicos copolimerizables no saturados etilénicamente, un fotoiniciador o sistema fotoiniciador así como dado el caso otras sustancias auxiliares. La capa sensible a la radiación IR es una capa soluble o dispersable en el revelador, que contiene en un aglutinante que  
50

forma una película con carácter elastomérico al menos una sustancia finamente distribuida, que tiene una elevada absorción en un margen de longitud de onda de entre 750 y 20.000 nm. Aquí son adecuados como revelador, tanto para la capa reticulable mediante radiación actínica como para la capa sensible a la radiación IR, agua o mezclas de alcohol/agua.

5 El documento DE 42 43 750 A1 describe un procedimiento para la producción de un molde de impresión para huecogrado, serigrafía, flexografía o impresión offset. Aquí un cilindro de impresión presenta una capa de fotopolímero y un recubrimiento sensible exterior, en donde la irradiación mediante un láser vaporiza el recubrimiento sensible exterior en regiones en las que incide un rayo láser mediante la acción del calor. En un siguiente paso de procedimiento se expone la capa de fotopolímero mediante otra fuente de radiación, que emite un haz con una mayor intensidad luminosa, atravesando la fotomáscara del recubrimiento. En las regiones translúcidas del recubrimiento el haz penetra en la capa de fotopolímero y produce allí una fotopolimerización. En un paso de procedimiento a continuación se extraen después mediante procesos de revelado o disolución conocidos el recubrimiento por completo y, en las regiones no expuestas, es decir no modificadas químicamente, la capa de fotopolímero, mientras que las regiones expuestas de la capa de fotopolímero, a causa de las características químicas modificadas mediante la exposición, no se extraen en este proceso de revelado o disolución, sino que permanecen sobre la superficie del cilindro.

El documento EP 0 598 926 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para la producción de moldes de impresión flexográfica. Aquí una plantilla de impresión se compone de un cilindro cubierto con una capa de fotoelastómero, en donde la capa de fotoelastómero se cubre con un modelo y a continuación se expone, para reticular mediante esta exposición las regiones no cubiertas por el modelo. Después de esto se lavan las regiones no expuestas de la capa de fotoelastómero. Para generar el modelo se aplica un líquido cobertor a la superficie de la capa de fotoelastómero, p.ej. con ayuda de unas toberas electrostáticas.

El documento DE 40 23 586 A1 describe una masa de serigrafía sensible a la luz y su utilización. Aquí una masa de serigrafía sensible a la luz se compone de una mezcla formada por al menos un componente de resina de aglutinante fundamentalmente soluble en agua, un componente sensible del producto de condensación de una 4-diazo-difenil amina con formaldehído y al menos un producto de condensación de la 4-diazo-difenil amina con un medio de condensación de la fórmula  $E(-CHR_a-OR_b)_m$  y agua.

Partiendo de aquí la invención se ha impuesto la tarea de proporcionar otro procedimiento para la producción de un molde de impresión, que pueda realizarse de forma sencilla y económica y con ello entregue unos moldes de impresión fieles al modelo.

Esta tarea es resuelta mediante el procedimiento según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se describen configuraciones y variantes ventajosas del procedimiento conforme a la invención.

Para la producción del molde de impresión se aplica por lo tanto, sobre una capa sensible a la radiación de una laca reticulable, una capa cobertora estanca a la radiación o a la luz. Mediante una estructuración a continuación de la capa cobertora, de forma correspondiente a un modelo, se configura una máscara de irradiación o exposición directamente sobre la capa sensible a la radiación. A continuación se realiza después, de la forma habitual, la exposición y el revelado de la capa sensible a la radiación.

En el procedimiento conforme a la invención se configura por lo tanto la máscara de exposición, condicionado por el modelo, directamente sobre la capa a exponer, en donde en primer lugar la capa a exponer se cubre por completo con la capa cobertora, para estructura después la misma. A la hora de elegir el material de la capa cobertora sólo tienen que tenerse en cuenta por lo tanto las características de adhesión así como las características de absorción y reflexión de radiación. La capacidad de absorción y/o reflexión de la capa cobertora debe ajustarse con ello a la sensibilidad de radiación de la primera capa sensible a la radiación. Aunque es suficiente con que la capa cobertora bloquee por completo sólo la radiación utilizada para exponer la primera capa sensible a la radiación, es ventajoso que presente también en las regiones de radiación adyacentes una buena capacidad de absorción o reflexión.

El procedimiento conforme a la invención puede usarse para la producción de tamices moldeados por galvanoplastia. Aquí se estampa después la primera capa sensible a la radiación, que está dispuesta sobre una superficie totalmente plana, conductora y en especial metálica, de forma correspondiente al tamiz a producir galvánicamente.

El procedimiento conforme a la invención puede simplificarse ulteriormente, si está previsto que la capa cobertora estructurada conforme al modelo, es decir la máscara de irradiación, se extraiga durante el revelado de la primera capa sensible a la radiación, en donde se usan medios mecánicos y/o químicos. De este modo se evita un paso de mecanización adicional, que complica innecesariamente el procedimiento, para una extracción separada de la capa cobertora después de la exposición.

Está previsto convenientemente en el procedimiento conforme a la invención que, condicionado por el modelo, para la estructuración de la capa cobertora las partes de la capa cobertora a extraer se desmonten directamente.

5 Para el desmontaje conforme al modelo de la capa cobertora se utiliza radiación láser. La radiación láser tiene la ventaja de que pueden configurarse y manipularse fácilmente, para desmontar la capa cobertora, unas manchas luminosas muy pequeñas con una elevada intensidad.

10 Se obtiene un molde de impresión o molde de galvanización para tamices soporte especialmente fiel al modelo si está previsto que la irradiación conforme al modelo de la capa cobertora, respectivamente de la segunda capa sensible a la radiación, se realice punto por punto. Aquí puede reducirse claramente el tiempo para la primera exposición, es decir para la exposición de la segunda capa sensible a la radiación, si durante la irradiación punto por punto se irradian simultáneamente, conforme al modelo, varios puntos de máscara situados unos junto a otros mediante un número correspondiente de puntos de irradiación.

Se consiguen unas características de apantallamiento especialmente buenas si la capa cobertora contiene unas partículas absorbedoras/reflectoras de luz finas, en especial negro de carbono (black carbon) o partículas metálicas finas, pigmentos y/o productos químicos absorbedores de radiación.

15 Las partículas absorbedoras o reflectoras de luz finas están suspendidas conforme a la invención en gelatina o alcohol polivinílico.

20 Si se pretende que la capa cobertora contenga como medios absorbedores y reflectores de luz unas partículas metálicas finas, es conveniente que la suspensión de partículas metálicas finas en gelatina se produzca mediante reducción de sales metálicas disueltas en gelatina, en especial halogenuros de plata. De este modo se mejora claramente la seguridad de trabajo en el procedimiento conforme a la invención, ya que las partículas metálicas muy finas se inflaman fácilmente y son altamente explosivas.

La capa cobertora puede aplicarse de forma especialmente sencilla con un procedimiento de recubrimiento por inmersión, en especial si la capa cobertora deseada debe tener un grosor de entre 1  $\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$ , de forma preferida entre 7  $\mu\text{m}$  y 14  $\mu\text{m}$ , en especial de 10  $\mu\text{m}$ .

25 En la producción de plantillas de serigrafía o matrices para la producción galvánica de tamices soporte es conveniente que la primera capa sensible a la radiación sea una capa de laca fotosensible, que de forma preferida se aplica al soporte con un procedimiento de recubrimiento por inmersión. Con ello pueden usarse convenientemente tanto lacas fotosensibles sobre la base de gelatina o alcohol polivinílico como lacas fotosensibles sobre base de resina artificial. Para impedir una formación de grietas durante el secado o el endurecimiento de las lacas fotosensibles o durante el uso posterior del molde de impresión acabado, está previsto conforme a la invención que a la capa de laca fotosensible se añadan sustancias para aumentar su elasticidad. En especial si se utilizan lacas fotosensibles sobre gelatina o alcohol polivinílico pueden añadirse a la laca fotosensible unos plastificantes, p.ej. glicerín o glicol.

30

35 Para plantillas de serigrafía planas o lisas es conveniente que el soporte esté formado con un tejido textil, en especial con un tejido de gasa de seda, que esté reforzado mediante una precipitación química y/o galvánica. Mediante la precipitación metálica no sólo se refuerza mecánicamente el tejido especialmente fino, sino que también se mejora su capacidad de reflexión para radiación, de tal manera que el tejido de tamiz durante el desmontaje de la capa cobertora y la exposición de la primera capa sensible a la radiación no resulte dañado, si la radiación utilizada respectivamente para ello se ha dopado algo excesivamente.

40 A continuación se explica con más detalle la invención, a modo de ejemplo, con base en el dibujo. Aquí muestran:

la fig. 1 un corte longitudinal paralelo al eje a través de una pieza en bruto cilíndrica para la producción de un molde de impresión, conforme a un ejemplo general para un mejor entendimiento de la invención,

la fig. 2 una representación en corte de forma correspondiente a la fig. 1 de la pieza en bruto, después de una primera exposición y revelado,

45 la fig. 3 una representación en corte de la pieza en bruto según la fig. 2, durante una segunda exposición,

la fig. 4 una representación en corte del molde de impresión cilíndrico acabado, después del último revelado,

la fig. 5 un dispositivo para la exposición conforme al modelo de una pieza en bruto para un molde de impresión,

la fig. 6 un dispositivo para el revelado de la pieza en bruto después de la primera exposición,

la fig. 7 un dispositivo para la exposición de gran superficie de la pieza en bruto,

la fig. 8 un dispositivo para el revelado de la pieza en bruto después de la exposición de gran superficie,

la fig. 9 un corte longitudinal paralelo al eje a través de una pieza en bruto cilíndrica para la producción de una plantilla de serigrafía, conforme a un ejemplo de realización de la invención,

la fig. 10 una representación en corte aumentada del tamiz recubierto de la fig. 1,

5 la fig. 11 una representación en corte aumentada de un tamiz con otro recubrimiento,

la fig. 12 una representación del tamiz conforme a la fig. 2, durante el desmontaje de la capa cobertora para estructurar una máscara de irradiación,

la fig. 13 una representación en corte de la pieza en bruto según la fig. 9 durante una irradiación,

la fig. 14 una representación en corte aumentada del tamiz acabado después del revelado,

10 la fig. 15 un dispositivo para el desmontaje conforme al molde de la capa cobertora sobre una pieza en bruto cilíndrica,

la fig. 16 un dispositivo para la exposición de gran superficie de la pieza en bruto y

la fig. 17 un dispositivo para el revelado de la pieza en bruto después de la irradiación.

15 En las diferentes figuras del dibujo las piezas mutuamente correspondientes se han dotado de los mismos símbolos de referencia.

Una pieza en bruto mostrada en la fig. 1 para un molde de impresión, que se designa a continuación como molde de impresión 18 con independencia de la fase de producción, para una mayor sencillez, presenta un tubo soporte 1 en cuyos lados frontales están soldadas o pegadas unas placas cobertoras 2 y unas manguetas axiales 3. Las manguetas axiales 3 se usan con ello para el empotramiento posterior del molde de impresión 18 sobre una máquina de impresión.

20

Al tubo soporte 1 se ha aplicado una primera capa sensible a la radiación, en especial una capa de fotopolímero, de forma preferida una capa de fotoelastómero 4 con un grosor preferiblemente de entre 2 y 5 mm. En general esta capa de fotoelastómero 4 está estructurada con una placa de fotoelastómero, p.ej. Nyloprint, que se enrolla alrededor del tubo soporte 1. El fotoelastómero de esta placa presenta al principio sólo un bajo grado de polimerización y por ello puede deformarse tanto elásticamente como plásticamente y se pega, en el caso de producirse calor, al tubo soporte 1 y en el punto de empalme a ella misma con temperaturas de unos 120°C. Aquí todavía no se produce ninguna reacción de reticulación, de tal modo que no se limita la sensibilidad a la radiación o a la luz de la capa de fotoelastómero 4 aplicada al tubo soporte 1.

25

En lugar de la capa de fotoelastómero 4 relativamente gruesa con 2 a 5 mm, como la que se usa para moldes de impresión flexográfica, puede preverse también como primera capa sensible a la radiación por ejemplo una fina capa de laca fotosensible, etc., si se pretende producir un molde de serigrafía con el procedimiento conforme a la invención. Con ello debe preverse entonces, en lugar del tubo soporte 1, un cilindro de tamiz correspondiente.

30

A la capa de fotoelastómero 4 se aplica a continuación una capa cobertora 5, p.ej. mediante recubrimiento por inmersión. Con ello se aplica por ejemplo una solución acuosa de gelatina o alcohol polivinílico, a la que se añade aprox. un 10% en peso de negro de carbono (black carbon). Sin embargo, también puede utilizarse una gelatina en la que estén suspendidas unas partículas metálicas muy finas. Debido a que las partículas metálicas así de pequeñas son altamente explosivas, la suspensión puede producirse mediante una reducción de partículas metálicas disueltas en gelatina, p.ej. halogenuros de plata. La gelatina que rodea las partículas metálicas muy finas generadas de esta manera impide después su oxidación y con ello una explosión.

35

Durante el recubrimiento por inmersión para aplicar la capa cobertora 5 se arrastra desde arriba hacia abajo un rascador anular (no representado), sobre el molde de impresión 18 dispuesto con eje perpendicular, en donde la solución de gelatina que se ha calentado se encuentra en la cámara anular entre el rascador anular y la capa de fotopolímero 4 y, durante el movimiento descendente, permanece adherida como película fina sobre la superficie de la capa de fotopolímero 4. El grosor de esta película puede variarse mediante la temperatura de la solución de gelatina, mediante el porcentaje de sustancias sólidas, es decir mediante la proporción de negro de carbono o partículas metálicas en la solución de gelatina, la intensidad de una refrigeración que se produce dado el caso simultáneamente mediante una corriente de aire frío y la velocidad del movimiento descendente.

40

45

Durante el enfriamiento de la película de gelatina o alcohol polivinílico, que se produce rápidamente, ésta se rigidiza y se libera de su proporción de agua en un subsiguiente proceso de secado intermedio. Mediante la adición

de proporciones reducidas de plastificadores, p.ej. glicerina o glicol, la película de gelatina o alcohol polivinílico puede mantenerse elástica incluso después del secado, hasta un punto tal que se impiden formaciones de grietas en la capa que se seca, es decir en la capa cobertora 5 que se forma. Siempre que sea necesario puede realizarse también un curtido de la capa cobertora 5 mediante pulverización con formaldehído o solución aluminosa. Sin embargo, aquí hay que tener en cuenta que la capa cobertora 5 puede extraerse más fácil o rápidamente en un paso de procedimiento posterior, si la gelatina o el alcohol polivinílico no se curte.

Después de la configuración de la capa cobertora 5 se aplica como tercer paso una segunda capa sensible a la radiación, en especial una capa fotosensible, de forma preferida una capa de laca fotosensible 6. Como laca fotosensible para la capa de laca fotosensible 6 puede utilizarse con ello una laca fotosensible endurecible bajo la luz o descomponible mediante la luz. La aplicación de la capa de laca fotosensible 6 se realiza con ello convenientemente también en un procedimiento de recubrimiento por inmersión. La laca fotosensible para la capa de laca fotosensible 6 se presenta casi siempre en una solución alcohólica o quetónica. Estos disolventes no remojan una capa de gelatina. Sin embargo, también pueden utilizarse emulsiones acuosas de lacas fotosensibles, si después del contacto de la capa cobertora 5 con la emulsión de laca fotosensible, hasta el secado realizado de la capa de laca fotosensible 6, se evita cualquier otro contacto de la superficie de molde de impresión recubierta.

Después del secado de la capa de laca fotosensible 6 se irradia ésta de forma correspondiente a un modelo a imprimir posteriormente con el molde de impresión 18. Para esto se utiliza una radiación para la que es sensible la segunda capa sensible a la radiación. En el caso de la capa de laca fotosensible 6 aquí descrita la irradiación se realiza por lo tanto con ayuda de un rayo de luz, en especial con ayuda de un rayo láser. Según la laca fotosensible utilizada puede utilizarse como luz para la exposición de la capa de laca fotosensible 6 una luz ultravioleta o visible. Es por ejemplo posible realizar la exposición de la capa de laca fotosensible 6 con ayuda de un láser, cuya luz esté situada en el margen azul o verde UV, en especial con ayuda de un láser de iones de argón, cuya longitud de onda esté situada con 488 nm en el margen azul visible.

Una ventaja de la exposición con la citada longitud de onda es que casi no se produce un pre-reticulado de la capa de fotoelastómero 4 situada debajo de la capa de laca fotosensible 6, ya que para un reticulado de esta capa de fotoelastómero 4 se requiere luz con una mayor energía cuántica y de este modo una longitud de onda más corta, es decir luz en el margen espectral ultravioleta. Para poder absorber muy bien la radiación láser utilizada puede ser necesario, en el caso de unas composiciones determinadas de la capa cobertora, que se añada un pigmento adicional.

El rayo láser 7 se enfoca hacia su punto de incidencia sobre la capa de laca fotosensible 6 del molde de impresión 18 mediante una disposición de lente o una óptica láser 22, con un diámetro de haz de aprox. 20 a 30  $\mu\text{m}$ . La exposición se realiza de forma correspondiente al modelo a imprimir, es decir, el rayo láser 7 se interrumpe mediante una disposición correspondiente con función de blanda en los puntos que no deben exponerse. Por ejemplo puede usarse un interruptor 14 acústico-óptico o electro-óptico para la interrupción del rayo láser 7. En este método del control óptico del rayo láser 7 pueden exponerse por segundo unos  $10^6$  puntos de modelo.

Después de la exposición se revela la capa de laca fotosensible 6. En este primer revelado se lava la laca fotosensible no expuesta y de este modo no reticulada en el caso de que se haya utilizado una laca fotosensible endurecible bajo la luz, es decir una laca negativa, para la capa de laca fotosensible 6. Esto se produce habitualmente con un revelador ajustado a la laca fotosensible utilizada. De forma conveniente puede utilizarse un revelador alcalino con aprox. un 20% de carbonato de sodio y dado el caso proporciones reducidas de sosa o potasa cáustica. Durante este revelado, después del lavado de la capa de laca fotosensible no reticulada, también se disuelve y desmonta mediante el revelador alcalino la capa cobertora 5 después ya no cubierta. Las partes de la capa cobertora 5 que tienen que extraerse para su estructuración de forma correspondiente al modelo a imprimir, también se extraen por lo tanto durante el revelado de la capa de laca fotosensible 6. Las partes de la capa de laca fotosensible 6 no desmontadas durante el revelado protegen de esta forma las partes de la capa cobertora 5 que no deben desmontarse y, de esta manera, se usan como máscara de estructuración 6' para la capa cobertora 5.

A la hora de utilizar lacas fotosensibles que se endurecen bajo la luz, que no se tratan con baños de revelado alcalinos, es necesario extraer la capa cobertora 5 cuando es una capa de gelatina, después del revelado de la laca fotosensible con una solución escasamente alcalina, p.ej. una solución de carbonato de sodio, en los puntos que ya no están cubiertos por la capa de laca fotosensible 6. Con ello la laca fotosensible cobertora y endurecida bajo la luz de la capa de laca 6 tiene que presentar naturalmente una resistencia suficiente a la solución alcalina.

Como resultado de este proceso de formación de modelo se obtiene el molde de impresión 18 representado en la fig. 2, en el que la primera capa sensible a la radiación, es decir, en el ejemplo de realización la capa de fotoelastómero 4, está cubierta por una máscara de irradiación 5' y, de esta forma, presenta conforme al modelo unos puntos dejados al descubierto 8, a través de los cuales puede realizarse la exposición de la capa de fotoelastómero 4. Como se ha representado en la fig. 3, la exposición de la capa de fotoelastómero 4 se realiza con

5 gran superficie durante varios minutos con una banda de luz 10 generada por una lámpara 9, en especial una lámpara de xenón. En lugar de la lámpara de xenón puede usarse también una lámpara de vapor metal-halógena. Las lámparas de vapor metal-halógenas son con ello ventajosas en cuanto a equilibrio energético, ya que emiten luz sólo en el margen de sensibilidad máxima de los fotopolímeros habituales y casi no emiten radiación térmica, de tal manera que la superficie del molde de impresión 18 no se calienta excesivamente.

10 Los puntos expuestos de la capa de fotoelastómero 4 se reticulan de forma profunda y permanente en el caso de un tiempo de exposición correspondiente largo. Aquí es conveniente exponer la capa de fotoelastómero 4 con la lámpara 9 sólo hasta que el paso al siguiente proceso de revelado en los puntos expuestos 8 es precisamente suficiente, es decir, que los puntos reticulados pueden resistir precisamente lo suficiente la corrosión química y mecánica durante el revelado. Esto tiene la ventaja de que las regiones de la capa de fotoelastómero 4 cubiertas por la capa cobertora 5 permanecen sin reticular, incluso si la cubierta estanca a la luz UV mediante la capa cobertora 5 es posiblemente incompleta, si por lo tanto una pequeña parte de la luz UV que incide en la capa cobertora 5 ha podido penetrar a través de la capa cobertora 5.

15 Después de la exposición de la capa de fotoelastómero 4 representada en la fig. 3 se revela el molde de impresión 18, respectivamente la capa de fotoelastómero 4, para obtener el molde de impresión 18 acabado representado en la fig. 4. Para esto se lleva el molde de impresión a un baño de revelado con un revelador a su vez alcalino. Este es ahora tan alcalino que la capa de laca fotosensible 6 relativamente fina, que tiene por ejemplo un grosor de 10  $\mu\text{m}$ , dicho más exactamente las regiones de esta capa de laca fotosensible 6 todavía presentes y endurecidas conforme al modelo, a pesar de su reticulado se corroen y desmontan. Con ello se extrae también la máscara de irradiación 5' compuesta de gelatina o cera. Incluso si estas dos capas no se corroen mediante el revelador usado para revelar el fotopolímero de la capa de fotopolímero 4, los esfuerzos mecánicos ejercidos durante el proceso de revelado sobre la capa cobertora 5 y la capa de laca fotosensible 6 son tan grandes, que las dos capas relativamente finas pueden desmontarse mecánicamente con mucha rapidez. Después del desmontaje completo de la capa de laca fotosensible 6 y de la máscara de irradiación 5', el revelador tiene acceso libre a los puntos de la capa de fotoelastómero 4 no expuestos o en todo caso sólo expuestos débilmente y comienza a desmontar el fotopolímero. El revelador químico es apoyado por un cepillado mecánico intenso de la capa de fotoelastómero 4 a revelar en el baño de revelado.

20 En el molde de impresión acabado 18 representado en la fig. 4, después del revelado, los puntos elevados 11 se corresponden con las regiones de la capa de fotopolímero 4 reticulados mediante la acción de la luz.

30 El procedimiento para la producción de moldes de impresión cilíndricos, en especial en la producción de moldes de impresión flexográfica cilíndricos, se lleva a cabo convenientemente con instalaciones de exposición y revelado como las que se describen a continuación.

35 Aunque la exposición de la segunda capa sensible a la radiación, es decir de la capa de laca fotosensible 6, puede realizarse de cualquier forma conocida con cualquier fuente de radiación o luz ajustada a la sensibilidad de la capa de laca fotosensible 6, esta exposición se lleva a cabo de forma preferida con un dispositivo de exposición 12, como el que se muestra en la figura 5. El dispositivo de exposición 12 presenta un láser 13, en especial un láser de iones de argón que emite el rayo láser 7. El rayo láser 7 posee con ello un diámetro de aproximadamente 1 a 3 mm y un ángulo de divergencia muy pequeño. Sobre un carro 16, que puede trasladarse lentamente en la dirección del eje 17 del molde de impresión 18, está montado un espejo de desviación 19, que dirige el rayo láser 7 sobre la superficie cilíndrica del molde de impresión 18, es decir sobre la capa de laca fotosensible 6 tendida cilíndricamente. Delante del punto de incidencia del rayo láser 7 sobre el molde de impresión 18 está prevista una disposición de lente o una óptica láser 22, que enfoca el rayo láser 7 en la región del punto de incidencia con un diámetro de aprox. 30  $\mu\text{m}$ . Aunque el molde de impresión 18 es prácticamente redondo, en algunos moldes de impresión puede producirse ocasionalmente un error de marcha concéntrica de aprox. 0,1 mm. La óptica láser 22 se realiza convenientemente con una distancia focal de aprox. 50 a 150 mm. En el caso de un láser 13 con un ángulo de divergencia de haz reducido el diámetro de la cintura de haz en la región del foco, en el caso de una desviación de marcha concéntrica del molde de impresión 18 de 0,1 mm, varía un máximo del 1%, de tal manera que puede prescindirse de un seguimiento o de una post-regulación de la óptica láser 22.

50 Durante la exposición de la capa de laca fotosensible 6 conforme al modelo el molde de impresión 18 rota con una velocidad uniforme, de tal manera que la mancha luminosa sobre la capa de laca fotosensible 6, es decir sobre la superficie del molde de impresión 18, describe una línea helicoidal. El movimiento de rotación se transmite con ello al molde de impresión 18 desde un accionamiento alojado en un cabezal de husillo 21, al que está unida la mangueta axial izquierda 3 a través de un mandril de sujeción 23. La mangueta axial derecha 3 del molde de impresión 18 se sujeta con ello mediante un cabezal móvil 24. Por debajo del molde de impresión 18 se encuentra el lecho 25 del dispositivo de exposición 12, que une el cabezal de husillo 21 al cabezal móvil 24, de forma similar a en un banco giratorio. El lecho 25 del dispositivo de exposición 12 conduce con ello el carro 16 durante su movimiento en paralelo al eje 17 del molde de impresión 18.



Un cono de apoyo 26 sobre el cabezal móvil 24 engrana en el extremo hueco de la mangueta axial derecha 3 y puede ajustarse en fino a diferentes longitudes de molde de impresión mediante un volante 27 sobre el cabezal móvil. Puede realizarse un ajuste grueso adicional mediante el desplazamiento del cabezal móvil 24 en la dirección del eje 17 del molde de impresión 18 sobre el lecho 25. Sobre el cabezal de husillo 21 puede reconocerse además un panel de mando 28. Un interruptor principal 29 se usa para la conexión eléctrica a la red o para la desconexión de la misma. Para el ajuste cómodo de diferentes parámetros de diferentes parámetros de trabajo necesarios como número de revoluciones de la máquina, resolución del modelo, etc. está previsto un teclado de introducción de datos en un cajón extraíble 30. Los datos de entrada, el progreso del trabajo y dado el caso los avisos de avería se emiten a través de un monitor 31. Sobre el monitor 31 puede representarse también el modelo respectivamente a tratar. Para la vigilancia los datos de funcionamiento muy importantes se indican además correlativamente sobre unos instrumentos 32. La fila de interruptores 33 contiene un pulsador de parada de emergencia, pulsadores para la conexión y desconexión del monitor 31 y pulsadores para el desplazamiento controlado manualmente del carro 16 durante la fase de instalación.

El dispositivo de exposición 12 aquí descrito está adaptado a un molde de impresión flexográfica en cuanto a la sujeción y al accionamiento del molde de impresión 18, como se muestra por ejemplo en la fig. 4. Para otros moldes de impresión cilíndricos el montaje del molde de impresión cilíndrico y su accionamiento deben realizarse adecuadamente de la forma correspondiente, y se muestran a modo de ejemplo para cilindros de serigrafía en la figura 15 y se explican más adelante.

En lugar de la exposición helicoidal de la capa de laca fotosensible 6 cilíndrica con una única mancha luminosa, la exposición puede realizarse también simultáneamente con varias manchas luminosas dispuestas unas junto a otras en la dirección longitudinal del eje 17 del molde de impresión 18. Con ello se expone por ejemplo una tira de moldeo cilíndrica durante un giro del molde de impresión 18. Durante el siguiente giro se desplaza después el carro 16 en la anchura de la tira de modelo expuesta, para exponer durante el siguiente giro del molde de impresión 18 una tira de modelo que se conecta a la misma sin soldadura, tras lo cual se realiza a su vez un desplazamiento correspondiente del carro 16.

Después de la exposición del molde de impresión 18 en el dispositivo de exposición 12 se realiza el revelador de la capa de laca fotosensible 6, con ayuda de un revelador líquido en un dispositivo de revelado 34, como el que se ha representado por ejemplo en la fig. 6. En este dispositivo de revelado el molde de impresión 18 rota solo lentamente mientras que su superficie se sumerge a poca profundidad en una taza plana 35, que contiene el revelador líquido. El molde de impresión 18 es accionado por un accionamiento en el cabezal de husillo 21 a través de un mandril de sujeción 23, que soporta la mangueta axial izquierda 3 del molde de impresión 18. La mangueta axial derecha 3 puede apoyarse sencillamente en una semicoquilla de cojinete 36 abierta a causa del número de revoluciones muy reducido.

Mediante un interruptor principal 29 se conecta o desconecta el movimiento giratorio del molde de impresión 18. Para el revelado se necesita un periodo de tiempo de algunos minutos. Una vez terminado el revelado están desmontados los puntos no expuestos o los expuestos de la capa de laca fotosensible 6 según la clase de tipo de laca utilizado, es decir según la laca fotosensible endurecible con luz o descomponible con luz. Durante el revelado del molde de impresión 18, respectivamente de la capa de laca fotosensible 6, se desmonta casi siempre también al mismo tiempo los puntos de la capa cobertura 5 que ya no están cubiertos por la laca fotosensible. Si el revelador para ello no fuese adecuado o estuviese agotado, puede desmontarse también la capa cobertura 5 en el mismo dispositivo de revelador con otro baño. Los últimos restos del revelador o del último baño se extraen mediante enjuague con agua del grifo, una vez terminado el revelado.

El molde de impresión 18 revelado sobre el dispositivo de revelado 34 mostrado en la fig. 6 presenta la estructura de capas representada en la fig. 2, con una capa de fotoelastómero 4 no tratada y una capa cobertura 5 y una capa de laca fotosensible 6 estructuradas conforme al modelo.

El molde de impresión 18 así preparado se expone después con gran superficie por ejemplo en un dispositivo de exposición, como el que se muestra en la fig. 7. Para esto el dispositivo de exposición presenta una lámpara 9, que es por ejemplo una lámpara de vapor metal-halógena. La lámpara 9 tiene con ello convenientemente la forma de una viga de lámpara con sección transversal circular y se extiende a lo largo de todo el molde de impresión 18. En la calidad del grabado tienen una influencia importante la anchura 38 de una carcasa de lámpara 40, según se mira en la dirección perimétrica del molde de impresión 18, y la distancia 39 entre la lámpara 9 y el molde de impresión 18 en dirección radial. La anchura 38 de la carcasa de lámpara 40 no debería superar un tercio del diámetro del molde de impresión 18, ya que en caso contrario a causa de los efectos de la subradiación se reticulan también y con ello se endurecen las regiones marginales de los puntos de la capa de fotoelastómero 4, cubiertos por la capa cobertura 5. Esto no es deseable, ya que de este modo se reduce la agudeza lineal del modelo.

En casos especiales la anchura 38 de la carcasa de lámpara 40 se limita incluso a sólo aprox. el 10% del diámetro del molde de impresión 18. Una mayor distancia 39 y una menor anchura 38 aumentan la precisión de los contornos, pero alarga el tiempo de exposición necesario a causa de la menor superficie expuesta sobre el molde de impresión 18 y la menor intensidad de exposición. Una menor distancia 39 y una mayor anchura 38 producen lo contrario.

En el cabezal de husillo 21 están previstos en cada caso un interruptor 41 para el accionamiento giratorio del molde de impresión 18 y la lámpara 9. De forma conveniente los interruptores están bloqueados eléctricamente de tal manera, que la lámpara 9 sólo puede conectarse cuando el molde de impresión 18 ya gira. La mangueta axial derecha 3 del molde de impresión 18 está montada con ello de forma giratoria en un cojinete de apoyo 42 rebatible, que puede llevarse sobre una guía 43 a una posición ajustada a la longitud del molde de impresión 18.

Después de la segunda exposición del molde de impresión 18, es decir, después de la exposición de gran superficie de la capa de fotoelastómero 4, el molde de impresión 18 se revela definitivamente en otro dispositivo de revelado.

Como se muestra en la fig. 8 el molde de impresión 18 se monta en una bañera 45 de forma similar a un banco giratorio, de tal manera que puede hacerse girar en un cabezal de husillo 21 mediante un accionamiento giratorio no representado. Mediante el accionamiento de un interruptor 41 se conecta el accionamiento giratorio en el cabezal de husillo 21 y el molde de impresión 18 se hace mover giratoriamente. Aparte de esto se acciona un rodillo de cepillo 44 con un número de revoluciones relativamente alto. El molde de impresión aspira continuamente líquido de revelador desde un depósito de revelador no visible en la bañera 45, mientras que adicionalmente se pulveriza sobre el rodillo de cepillo 44 un líquido de revelador desde una regleta de toberas oculta por la pared delantera de la bañera 45 y por ello no visible.

El contacto intenso de la capa de fotoelastómero 4 del molde de impresión 18 con el líquido de revelador y la intensa abrasión mecánica a causa del rodillo de cepillo 44 rotatorio son responsables de un desmontaje o lavado de todas las regiones no reticuladas de la capa de fotoelastómero 4, de la que una vez terminado el revelado sólo permanecen las regiones reticuladas y una fina capa base todavía no reticulada, que es necesaria para la fijación del fotoelastómero al tubo soporte 1. Esta fina capa base 4 no se disuelve ni se lava, para poder fijar de forma fiable al tubo soporte 1 incluso regiones reticuladas más pequeñas del fotoelastómero.

Por ello el proceso de revelado se interrumpe en un momento predeterminado.

También en el dispositivo de revelado la mangueta axial derecha 3 del molde de impresión 18, alejada del cabezal de husillo 21, se sujeta mediante un cojinete de apoyo 42 sencillo, que está dispuesto de forma desplazable sobre una guía 43 en la dirección del eje 17 del molde de impresión 18, para poder encajar en el dispositivo de revelado moldes de impresión 18 de diferente longitud.

Para encajar y extraer más fácilmente el molde de impresión 18, el cojinete de apoyo 42 está realizado de forma dividida. La mitad superior puede plegarse hacia arriba después del desbloqueo. El rodillo de cepillo 44 está montado de forma giratoria por sus dos extremos en unos casquillos cojinete de deslizamiento 46. Debido a que, durante el proceso de revelado y el cepillado intenso de la superficie del molde de impresión 18 para ello necesario, el líquido de revelado salpica mucho, el dispositivo de revelado presenta convenientemente una tapa abatible 47 que cierra herméticamente la bañera 45.

Un ejemplo de realización de la invención se explica con más detalle con base en la producción de una plantilla de serigrafía, haciendo referencia a las figuras 9 a 17.

La figura 9 muestra una pieza en bruto para una plantilla de serigrafía 18', que a continuación para mayor sencillez se designa como tal con independencia de la fase de producción. La plantilla de serigrafía 18' presenta como soporte un fino cilindro de tamiz 1', sobre el cual está tendida como primera capa sensible a la radiación una capa de laca fotosensible 4', que se recubre con una capa cobertora 5. La capa de laca fotosensible 4' puede estar compuesta de gelatina o alcohol polivinílico, que se mezcla con bicromato potásico. Mediante la acción de una radiación de onda corta en el margen UV, una gelatina así tratada o un alcohol polivinílico así tratado se reticula también en estado seco y la laca se hace de esta forma insoluble en agua y bastante resistente a los ataques químicos, como los que se producen por ejemplo en el caso de actuar un revelador o sustancias químicas de impresión.

La gelatina no reticulada o no curtida, al igual que el alcohol polivinílico no curtido, puede lavarse por el contrario muy fácilmente mediante agua caliente o una solución acuosa alcalina. Este proceso recibe el nombre de revelado.

Para la capa de laca fotosensible 4' puede utilizarse también epoxi- o metil-metacrilato. Estas resinas se diluyen casi siempre con un disolvente alcohólico o quetónico, o se utilizan en forma de una emulsión acuosa de estas

soluciones y contienen con frecuencia un sensibilizador óptico, para aumentar la sensibilidad a la luz o para desplazar la sensibilidad en un margen luminoso de onda más larga. También las capa de laca fotosensibles así estructuradas se reticulan o endurecen fotosintéticamente mediante la acción de la luz.

5 Para la capa cobertora 5 se usan los mismos disolventes, sustancias formadoras de capas y sustancias absorbedoras o reflectantes de UV que en la capa cobertora 5 descrita con base en el ejemplo para un mejor entendimiento de la invención. Aparte de la utilización de pigmentos negros, como p.ej. negro de carbono (black carbon), en las capas cobertoras pueden usarse también colorantes, como por ejemplo Sudan Blue de la empresa BASF o combinaciones de colorantes de colores vivos, como una mezcla entre colorante Sudan Blue y pigmento Novaperm Yellow de la empresa Hoechst.

10 La aplicación de la capa de laca fotosensible 4' y de la capa cobertora 5 se realiza de forma preferida con el procedimiento de recubrimiento por inmersión descrito anteriormente. Esto tiene la ventaja, en especial para la aplicación de la capa cobertora 5, de que esta capa misma puede aplicarse después con el mismo grosor por toda la plantilla de serigrafía, si la capa de laca fotosensible 4' como consecuencia de una contracción causada por el secado presenta una superficie ondulada, como se representa por ejemplo en la figura 10.

15 Debe destacarse además que la capa de laca fotosensible 4' antes de la aplicación de la capa cobertora 5 al igual que la capa cobertora 5 después de su aplicación se secan, si estas capas contienen agua u otros disolventes. El secado se lleva a cabo casi siempre en un horno de aire caliente, en el que el aire de circulación se filtra continuamente.

20 En la figura 10 puede reconocerse que el cilindro de tamiz 1' se compone de almas individuales 15, que están estructuradas galvanoplásticamente. En lugar de un cilindro de tamiz 1' estructurado galvanoplásticamente puede utilizarse también un cilindro de tamiz de un tejido metálico. Aparte de esto es posible, en especial en el caso de plantillas de serigrafía planas, usar tejidos textiles, en especial un tejido fino de gasa de seda, para mejorar todavía más la calidad de impresión que puede alcanzarse con la plantilla de serigrafía terminada. A la hora de utilizar tejidos textiles es conveniente prever un recubrimiento metálico que no perjudique la estructura de tamiz para, al  
25 desmontar la capa cobertora 5 y al exponer la capa de laca fotosensible 4', impedir un daño al tejido de tamiz a causa de la radiación utilizada.

La capa de laca fotosensible 4' representada en la figura 10 muestra una superficie irregular, ya que está estructurada con una laca con un alto contenido de disolvente, con lo que la capa de laca fotosensible 4' durante el secado está fuertemente contraída a causa de la evaporación del disolvente. La capa de laca fotosensible 4' en la  
30 figura 11 se compone por el contrario de un sistema de laca polimerizado, de tal manera que esta capa se contrae escasamente y de esta forma mantiene una superficie plana o lisa.

La capa cobertora 5 aplica a la capa de laca fotosensible 4' según la figura 10 permanece por todas partes igual de gruesa, gracias al procedimiento de recubrimiento por inmersión utilizado.

35 Para obtener una máscara de irradiación 5' estructurada conforme al modelo se desmonta la capa cobertora 5 conforme al modelo.

Sin embargo, conforme a la invención la capa cobertora se desmonta con ayuda de radiación láser. De forma preferida se utiliza aquí una radiación láser cuya longitud de onda va desde el margen infrarrojo (800 nm a 1 µm si se utilizan diodos láser; 1,06 µm si se utiliza un láser de Nd-YAG) hasta el margen de radiación térmica (10,6 µm con un láser de CO<sub>2</sub>). El desmontaje de la capa cobertora 5 se realiza con ello mediante evaporización. Sin  
40 embargo, también es posible desmontar la capa cobertora 5 mediante fotólisis, en donde después se utilizan también longitudes de onda más cortas situadas en el margen visible. Una radiación en el margen UV y en el margen espectral de onda corta de la luz visible, con longitudes de onda de hasta unos 500 nm, se utiliza evidentemente sólo si la capa de laca fotosensible 4' situada debajo de la capa cobertora 5 se reticula o endurece bajo la acción de la post-exposición de gran superficie que se realiza posteriormente, es decir, está estructurada  
45 con un sistema de resina polimerizador.

La figura 12 muestra una máscara de irradiación 5' producida con una capa cobertora 5, que se ha disuelto conforme al modelo de tal modo mediante la acción térmica de un rayo láser 7, que la capa de laca fotosensible 4' presenta unos puntos 8 dejados al descubierto, condicionado por el modelo, en los que la capa de laca fotosensible 4' debe deteriorarse fotolíticamente o bien endurecerse durante la siguiente exposición de gran  
50 superficie, mostrada en la figura 13.

El rayo láser 7 usado para el desmontaje directo de la capa cobertora 5, condicionado por el modelo, se enfoca de tal manera mediante una óptica láser 22, que en el punto de incidencia presenta un diámetro de entre 20 y 40 µm. El rayo láser 7 utilizado tiene con ello delante de la óptica láser un pequeño ángulo de divergencia de haz, de tal modo que con las distancias focales utilizadas de entre 50 nm y 150 nm, se obtiene una cintura de haz en el foco,

es decir en el punto de incidencia, que sólo varía en unos pocos tantos por ciento según se mide en un margen de 0,1 mm perpendicularmente a la superficie del cilindro de tamiz 1', de tal manera que un error de redondez en un orden de magnitud de 0,1 mm prácticamente no tiene ninguna influencia en la exactitud de contorno del grabado.

5 Después del desmontaje de la capa cobertora 5 conforme al modelo, llevado a cabo conforme a la invención con un láser, para configurar una máscara de irradiación 5' la capa de laca fotosensible 4' se expone en gran superficie con una banda luminosa emitida por una lámpara 9. Como lámpara 9 se utiliza con ello de forma preferida una lámpara metal-halógena. En este tipo de lámpara los valores máximos de la energía de emisión están situados en unas longitudes de onda de entre 290 y 540 nm, de tal manera que la capa de laca fotosensible es irradiada por lo tanto con una radiación UV de alta energía, que acarrea unos intensos efectos fotoquímicos. La capa de laca fotosensible 2 se endurece en los puntos irradiados. En el caso de lacas que se reticulen bajo el efecto de radiación UV, la capa de laca fotosensible 4' se hace muy resistente químicamente en los puntos irradiados, y los puntos no irradiados de esta capa pueden disolverse del cilindro de tamiz mediante agua templada durante el subsiguiente revelado. La figura 14 muestra en un corte aumentado una plantilla de serigrafía 18', producida con la utilización de una laca positiva.

15 El dispositivo de exposición 12 mostrado en la figura 15, sobre el que se lleva a cabo la disolución óptica de la capa cobertora 5 para configurar una máscara de irradiación 5' de forma correspondiente a los requisitos del modelo a introducir en la capa de laca fotosensible 4, está estructurado de forma similar a un banco giratorio. Un láser de neodimio-yag 13' emite un rayo láser 7, que presenta una longitud de onda de 1,06  $\mu\text{m}$  y un diámetro de unos pocos milímetros así como un ángulo de divergencia muy reducido. Dado el caso estas características del rayo láser 7 se aseguran mediante una óptica de ensanchamiento, que puede estar prevista justo detrás de la ventana de salida del láser.

25 En lugar de un láser de Nd-YAG, que se bombea mediante diodos láser, puede usarse también un láser de CO<sub>2</sub>, que se pulsa mediante la conexión y desconexión de un tramo de descarga eléctrico. En este último caso pueden conseguirse frecuencias de conmutación de entre 10 y 20 kHz, mientras que mediante la conexión y desconexión de los diodos láser en el primer caso pueden alcanzarse unas frecuencias de conmutación de hasta unos 50 kHz. En el caso de que se necesiten unas frecuencias de conmutación todavía más elevadas, el láser puede trabajar también en funcionamiento continuo y el haz puede interrumpirse con un interruptor acústico o electro-óptico.

30 La ventaja de un desmontaje de la capa cobertora 5 con una longitud de onda superior a 800 nm consiste en que no puede realizarse ni un pre-reticulado ni una descomposición fotolítica de la capa de laca fotosensible 4' situada debajo de la capa cobertora 5, porque para ambos efectos se necesita una luz con mayor energía cuántica y de este modo menor longitud de onda. Como es natural se requiere una dosificación exacta de la energía óptica del haz del rayo láser 7, ya que en caso contrario la capa de laca fotosensible 4' puede descomponerse térmicamente.

35 Sobre un carro 16, que se traslada lentamente en la dirección del eje 17 de la plantilla de serigrafía 18', está montado un espejo de desviación 19 que dirige el rayo láser 7 sobre la superficie de la plantilla de serigrafía 18'. Para enfocar el rayo láser 7 está prevista con ello una óptica láser 22 detrás del espejo de desviación 19.

40 Durante la exposición la plantilla de serigrafía 18' rota con velocidad uniforme, de tal modo que la mancha luminosa del rayo láser 7 describe una línea helicoidal sobre la superficie de la plantilla de serigrafía 18'. Este movimiento de rotación se confiere a la plantilla de serigrafía 18' desde un accionamiento alojado en el cabezal de husillo 21, al que está unido el lado frontal izquierdo de la plantilla de serigrafía 18' a través de un cono de arrastre 46. El lado frontal derecho de la plantilla de serigrafía 18' se sujeta mediante un cono de centrado 47 al cabezal móvil.

Por debajo de la plantilla de serigrafía 18' se encuentra el lecho 25 del dispositivo de exposición 12, que une el cabezal de husillo 21 al cabezal móvil 24 y soporta unas guías 20 para el carro 16, que guían éste durante su movimiento de trabajo en paralelo al eje 17 de la plantilla de serigrafía 18'.

45 Para poder mecanizar plantillas de serigrafía 18' de diferente longitud el cabezal móvil 24 puede graduarse en dirección axial, mientras que el cono de centrado 47, que engrana en el extremo frontal derecho de una plantilla de serigrafía 18', puede graduarse en fino para el ajuste en fino mediante un volante 27 sobre el cabezal móvil 24.

Sobre el cabezal móvil 24 están dispuestos además las mismas instalaciones de manejo e indicación, como las que están previstas también en el caso del dispositivo de exposición 12 descrito con base en la figura 5.

50 Después del desmontaje conforme al modelo de la capa cobertora 5 mediante radiación láser, para configurar la máscara de irradiación 5', se realiza la exposición de gran superficie mediante una lámpara 9 sobre un dispositivo de exposición, que se ha representado esquemáticamente en la figura 16. La lámpara 9 tiene con ello la forma de una viga de lámpara con sección transversal circular y se extiende todo a lo largo de la plantilla de serigrafía 18'. Aunque como lámpara 9 puede usarse entre otras también una lámpara de vapor de xenón, una lámpara de vapor

metal-halógena es ventajosa en cuanto a su equilibrio energético, si la laca fotosensible utilizada es sensible en el margen UV, ya que su equilibrio energético es mejor, como ya se ha explicado anteriormente.

5 La anchura 38 de la carcasa de lámpara 40 y la distancia 39 entre la lámpara 9 y la superficie de la plantilla de serigrafía 18' tienen la influencia, ya descrita en la explicación de la instalación de exposición mostrada en la figura 7, en el tiempo de exposición y la precisión de contorno y se eligen de forma correspondiente. Aparte del cono de arrastre 46 y del cono de centrado 47 para el montaje de la plantilla de serigrafía 18', el dispositivo de exposición según la figura 16 está estructurado igual que el dispositivo de exposición descrito con base en la figura 7, de tal manera que aquí se prescinde de una nueva descripción.

10 Después de la exposición de gran superficie se realiza el revelado de la capa de laca fotosensible 4' sobre un dispositivo de revelado 34, que se ha representado en la figura 17, y que se corresponde con el dispositivo de revelado 34 representado en la figura 6 hasta en los cojinetes para la plantilla de serigrafía 18'.

15 Si para la capa de laca fotosensible 4' se ha utilizado una laca reticulada, p.ej. sobre base de resina epoxi, gelatina o alcohol polivinílico, el revelado de la capa de laca fotosensible 4' se realiza sencillamente mediante enjuague con agua templada o caliente, en donde la plantilla de serigrafía 18' se lava con una ducha de mano sobre una pila de recogida para el agua residual mezclada con restos de resina.

Aunque con base en el dibujo sólo se ha mostrado y explicado la producción de moldes de impresión cilíndricos, el procedimiento conforme a la invención también puede aplicarse para placas de impresión planas.

20 En el caso de moldes de impresión en forma de placa, la estructuración de la capa cobertora 5, es decir la exposición o irradiación de la segunda capa sensible a la radiación, puede llevarse a cabo con un cabezal de exposición que puede desplazarse sobre la placa de impresión en dos direcciones, de forma preferida situadas mutuamente en perpendicular.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para producir un molde de impresión, en el que
- a una primera capa de laca fotosensible (4') sensible a la radiación dispuesta sobre un tamiz (1') de una laca reticulable se aplica mediante recubrimiento por inmersión una capa cobertora (5), en donde la capa cobertora (5) contiene unas finas partículas absorbedoras o reflectoras de luz, que están suspendidas en gelatina o alcohol polivinílico,
  - la capa cobertora (5) aplicada se estructura después de un paso de secado de forma correspondiente a un modelo, en donde para estructurar la capa cobertora (5), condicionado por el modelo, las partes a extraer de la capa cobertora (5) se desmontan directamente utilizando radiación láser, para formar una máscara de irradiación (5'), y
  - la primera capa de laca fotosensible (4') sensible a la radiación se irradia y se revela mediante enjuague con agua.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para la capa de laca fotosensible (4') se utiliza una laca reticulable sobre base de resina epoxi, gelatina o alcohol polivinílico.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la capa de laca fotosensible (4') se irradia y se revela mediante enjuague con agua templada o caliente.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado porque** la capa cobertora (5) estructurada conforme al modelo, es decir la máscara de irradiación (5'), se extrae durante el revelado de la capa de laca fotosensible (4').
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la irradiación conforme al moldeo de la capa cobertora (5) se realiza punto por punto.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** para la irradiación punto por punto se irradian simultáneamente, conforme al modelo, varios puntos de moldeo adyacentes mediante un número correspondiente de puntos de irradiación.
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la suspensión de finas partículas metálicas en gelatina se produce mediante reducción de sales metálicas disueltas en gelatina, en especial halogenuros de plata.
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la capa cobertora (5) tiene un grosor de entre 1 µm y 20 µm, de forma preferida entre 7 µm y 14 µm, en especial de 10 µm.
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la capa de laca fotosensible (4') se aplica al tamiz (1') con un procedimiento de recubrimiento por inmersión.
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la capa de laca fotosensible (4') está formada con gelatina o alcohol polivinílico, en donde a la gelatina o al alcohol polivinílico se añade un medio de curtido, por ejemplo bicromato potásico.
- 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** a la capa de laca fotosensible (4') se añaden sustancias para aumentar su elasticidad, para impedir la formación de grietas.
- 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tamiz (1') es metálico.
- 13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** el tamiz (1') está formado con un tejido textil, en especial con un tejido de gasa de seda, que está reforzado de forma preferida mediante una precipitación metálica química y/o galvánica.
- 14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tamiz (1') es plano.
- 15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el tamiz (1') es cilíndrico.

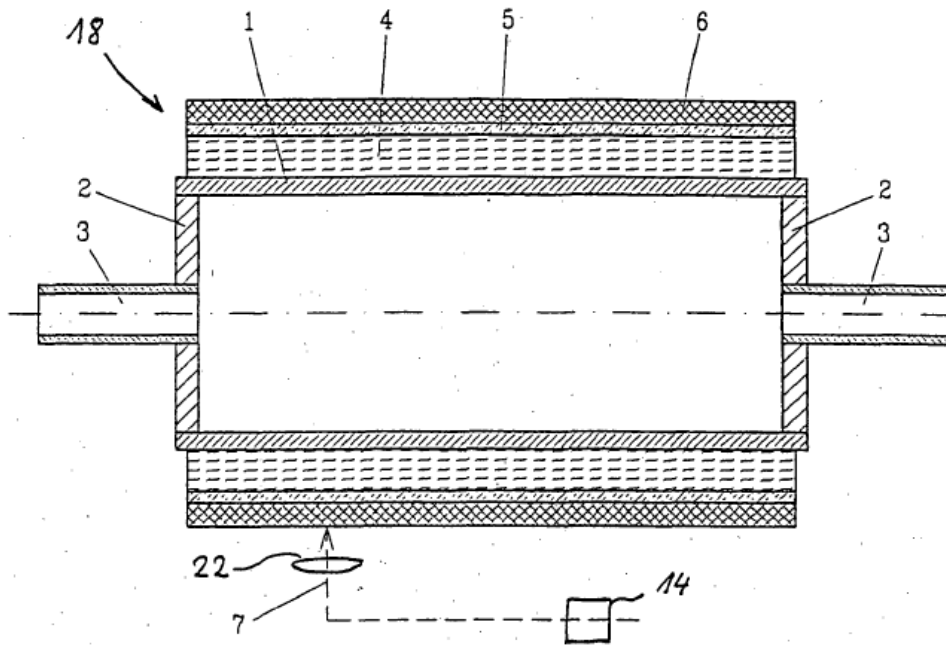


Fig. 1

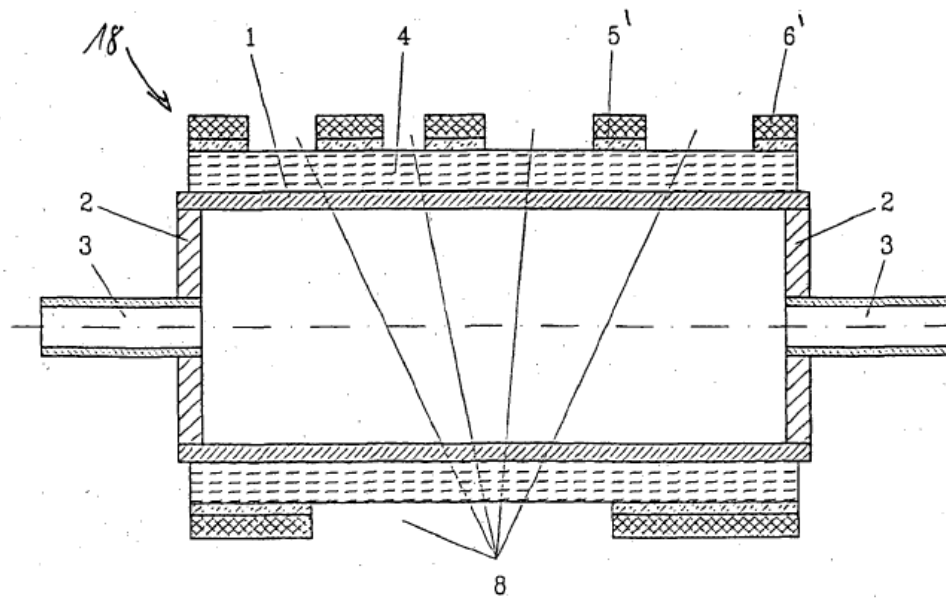


Fig. 2

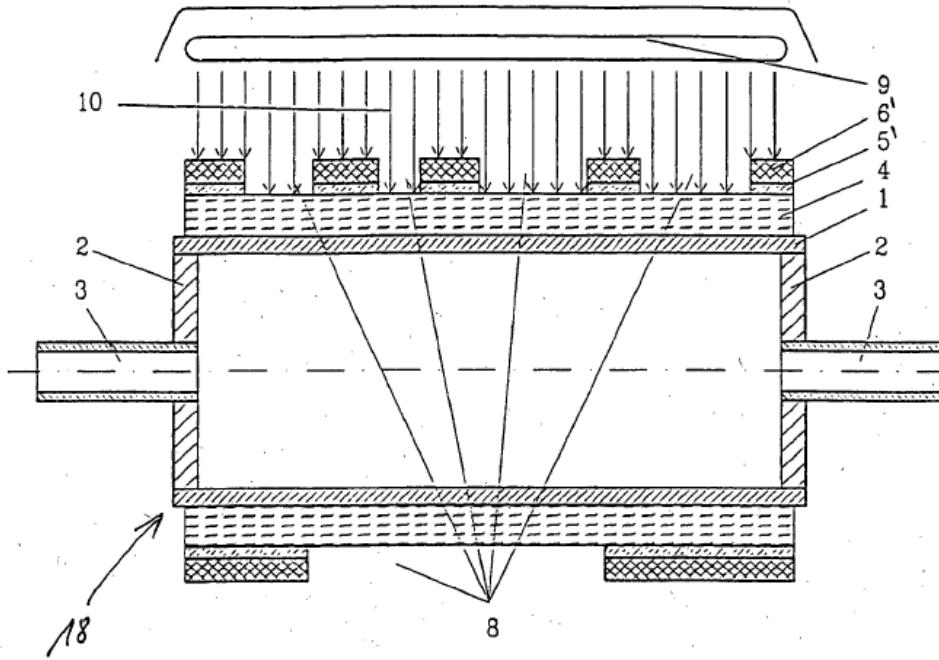


Fig. 3

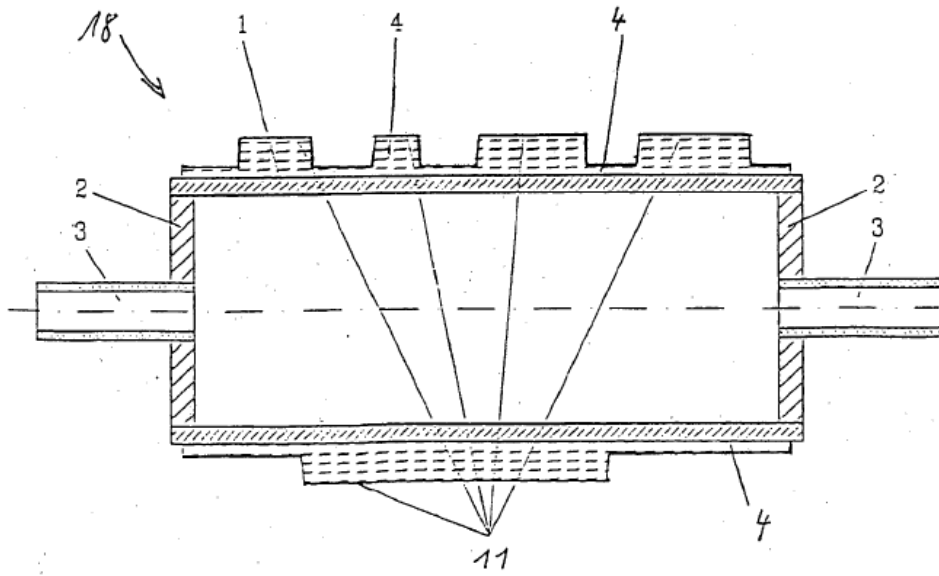


Fig. 4



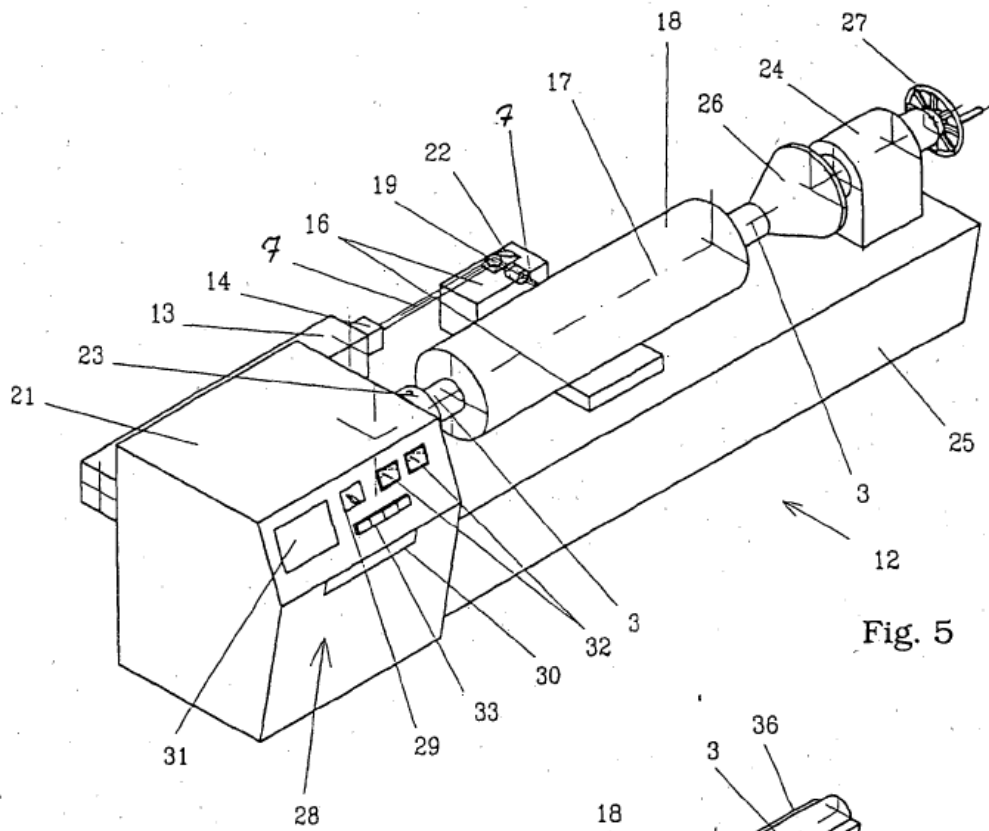


Fig. 5

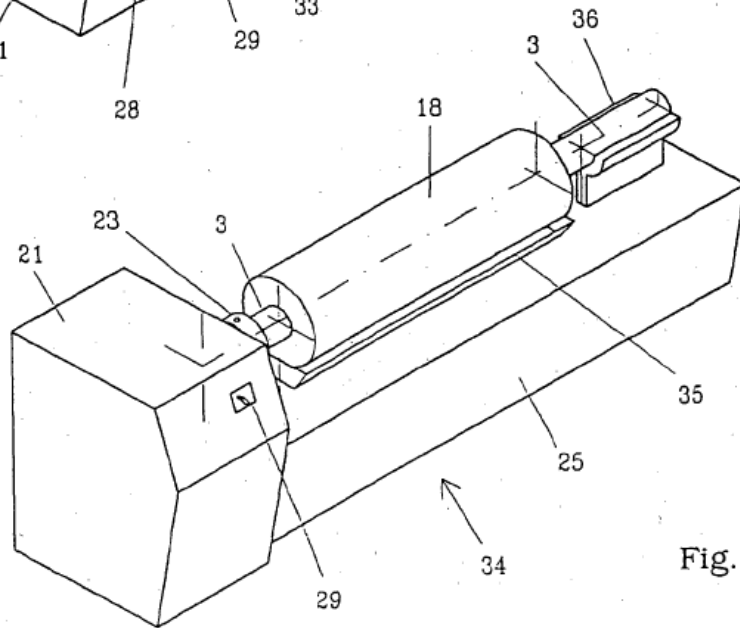


Fig. 6

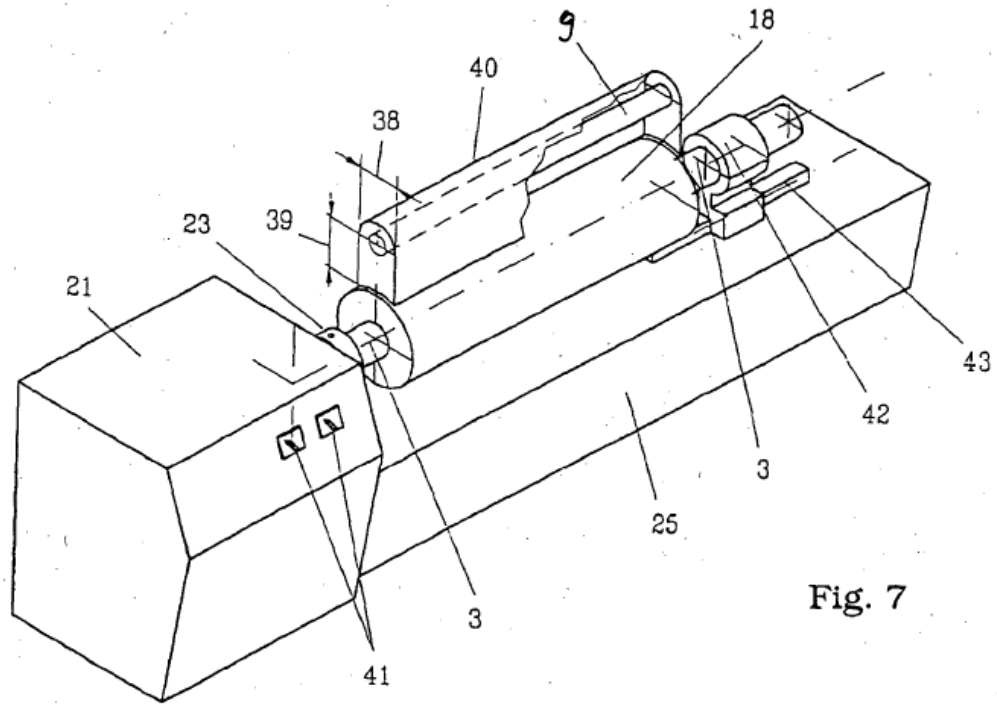


Fig. 7

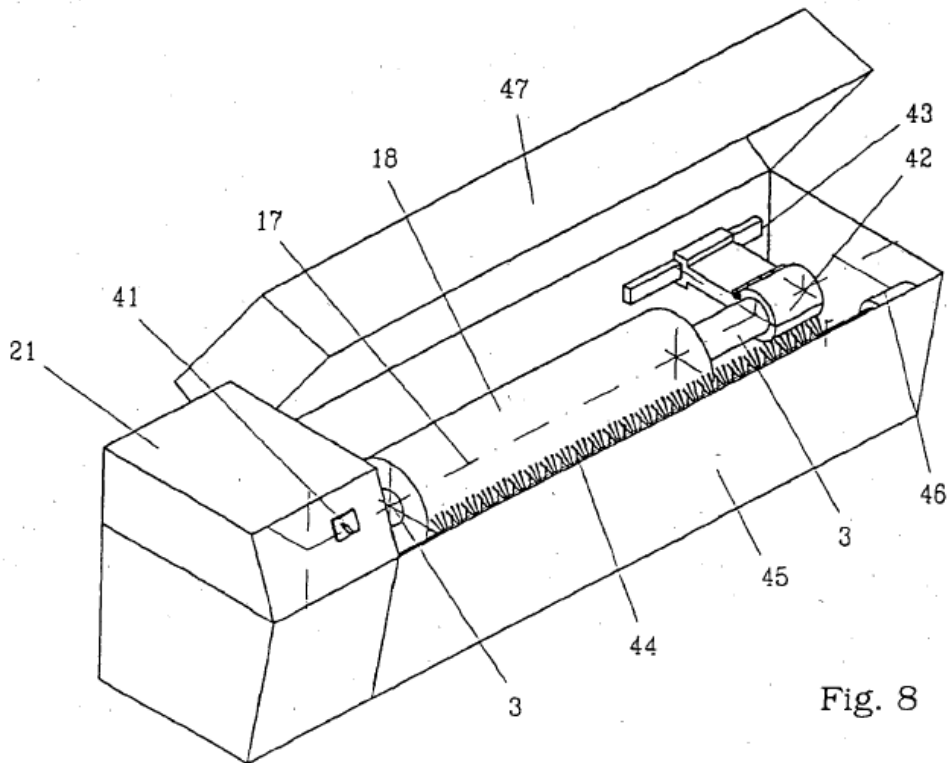


Fig. 8

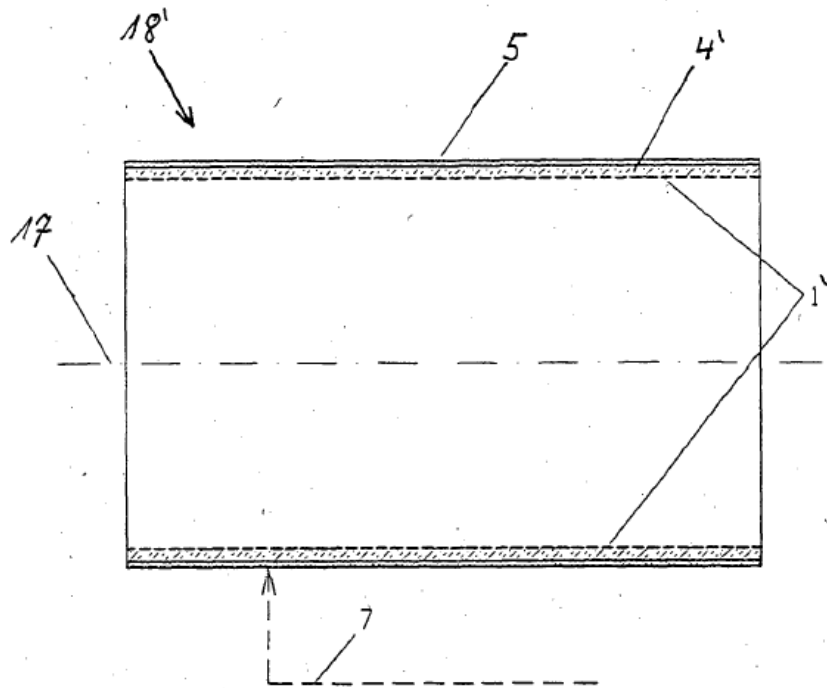


Fig. 9

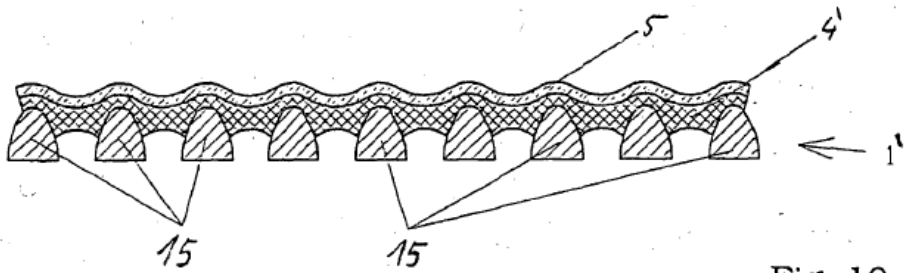


Fig. 10

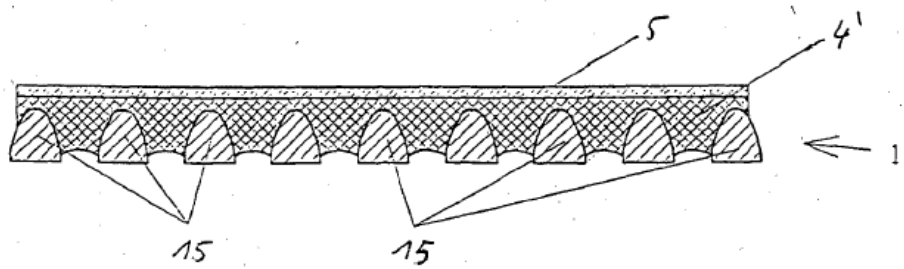


Fig. 11

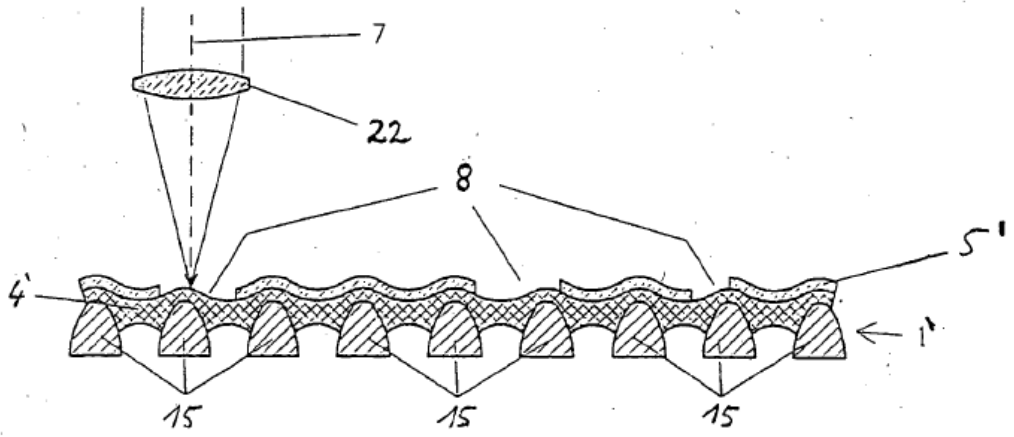


Fig. 12

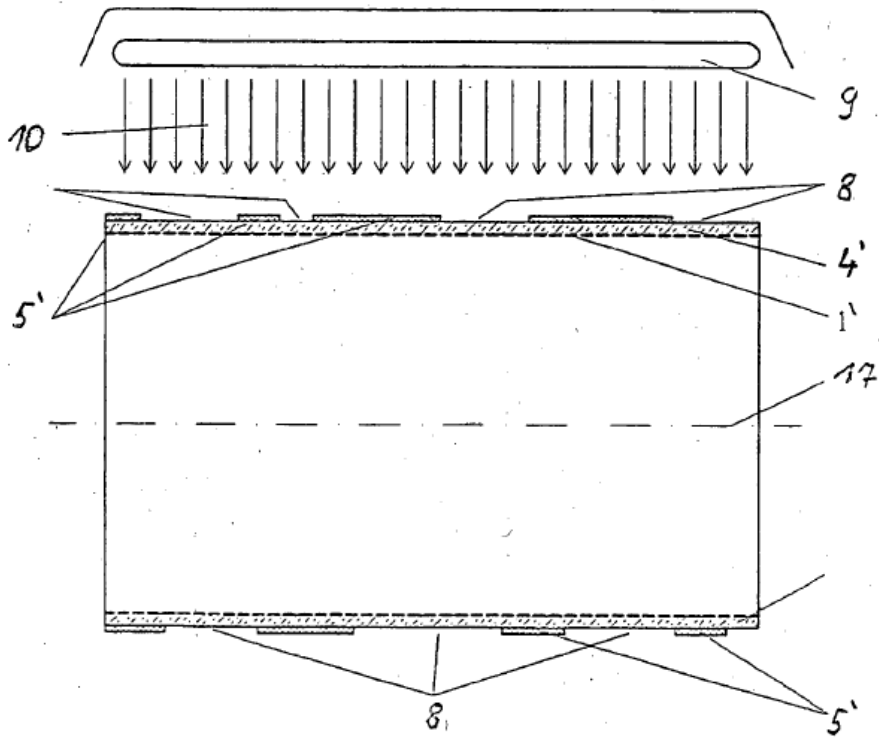


Fig. 13

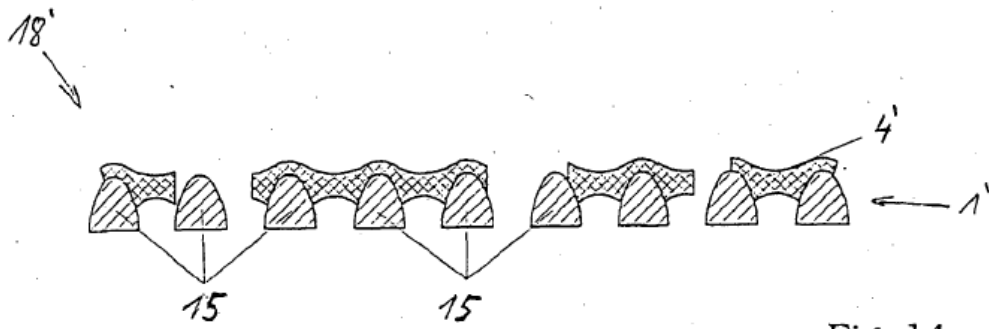


Fig. 14

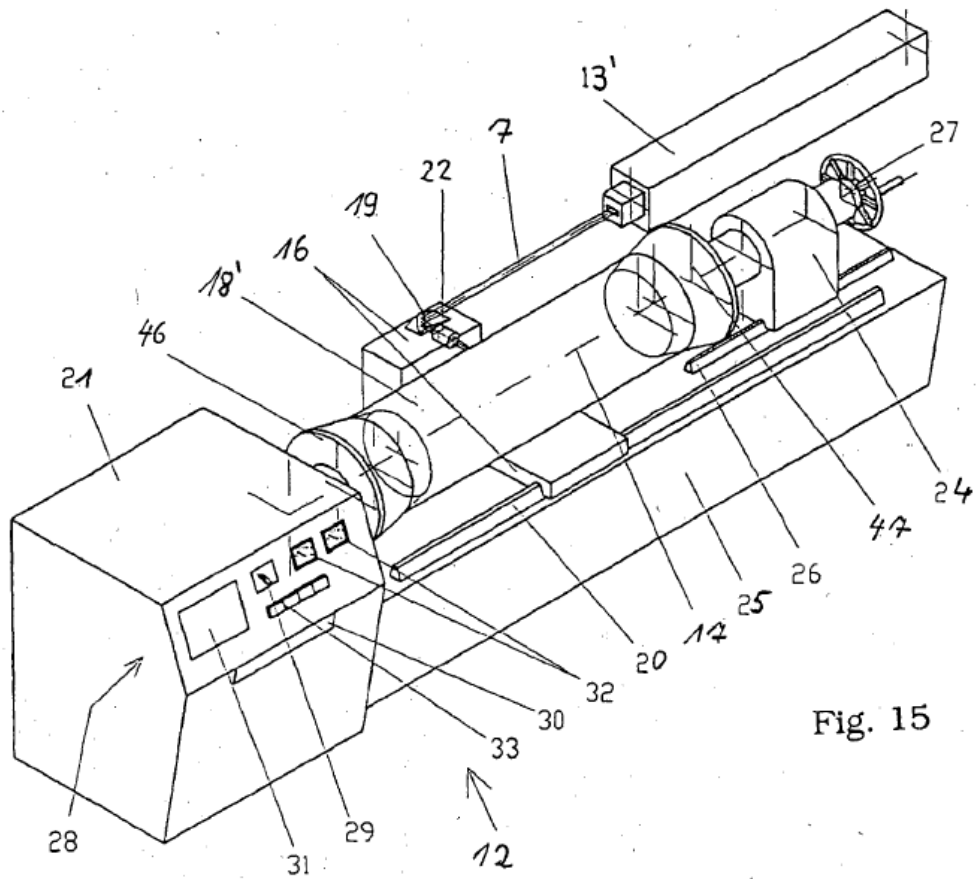


Fig. 15

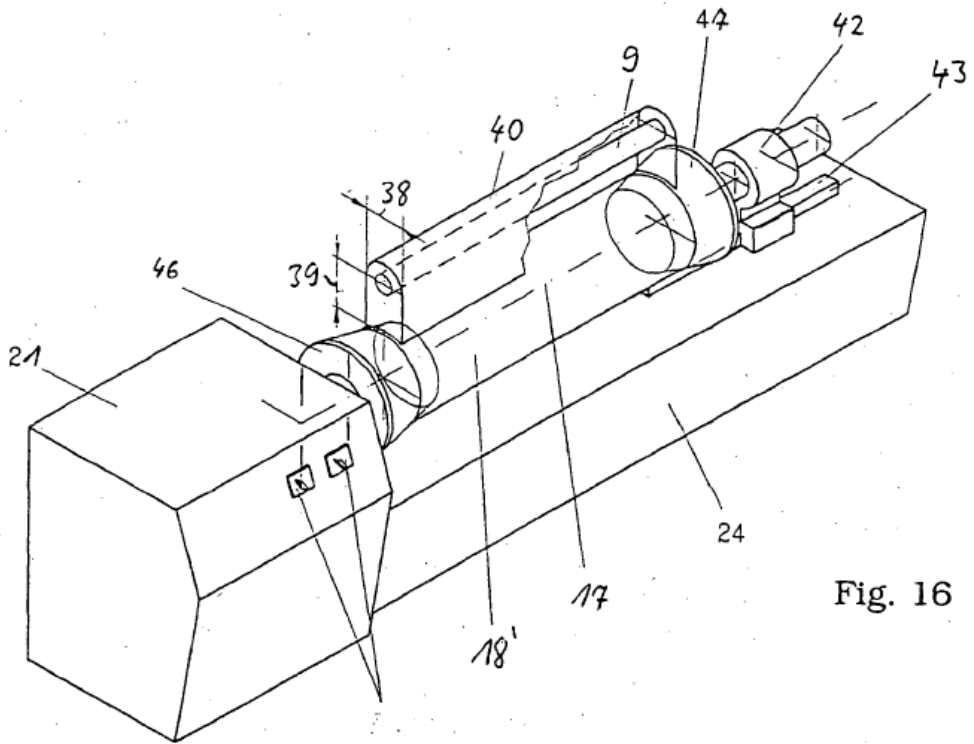


Fig. 16

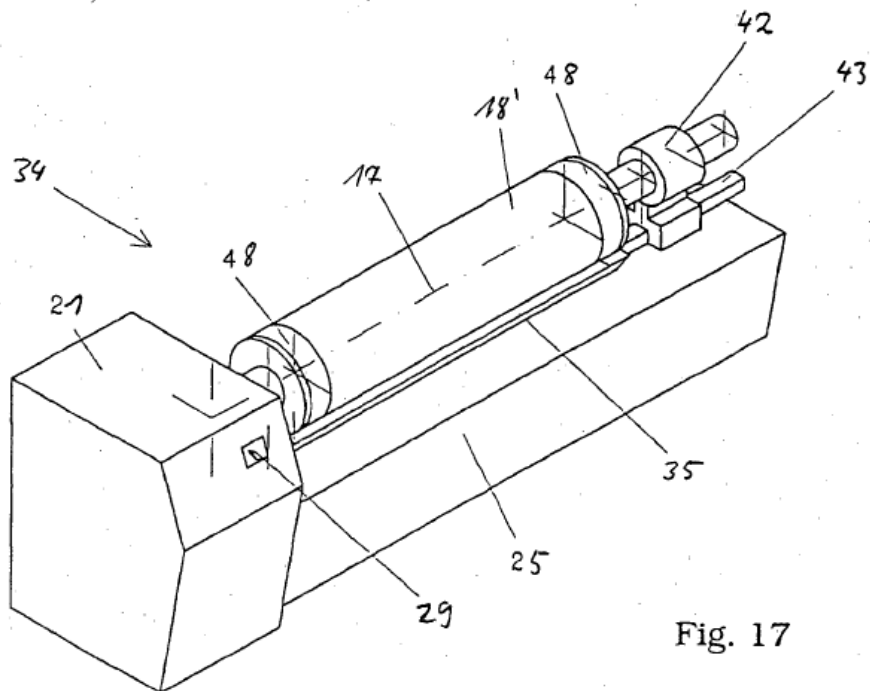


Fig. 17